



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ **Patentschrift**  
⑯ **DE 41 07 547 C 2**

⑯ Int. Cl. 8:  
**B 60 C 11/12**

⑯ Aktenzeichen: P 41 07 547.1-16  
⑯ Anmeldetag: 8. 3. 91  
⑯ Offenlegungstag: 26. 9. 91  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 20. 4. 95

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯  
20.03.90 AT 644/90

⑯ Patentinhaber:  
Deutsche Semperit GmbH, 80993 München, DE

⑯ Vertreter:  
Müller, H., Dipl.-Ing., 80539 München; Schupfner, G.,  
Dipl.-Chem. Dr.phil.nat., 21244 Buchholz; Gauger, H.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 80539 München

⑯ Erfinder:  
Stumpf, Horst, Dipl.-Ing., Enzesfeld, AT

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
US 47 94 965  
JP 60-2 52 005

⑯ Fahrzeugluftreifen mit einem Laufflächenprofil

**DE 41 07 547 C 2**

**DE 41 07 547 C 2**

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Fahrzeugluftreifen mit einem Laufflächenprofil, welches sich aus Profilelementen, wie Blöcken, Stollen, Laufflächenbändern oder dergleichen, zusammensetzt, die zumindest bereichsweise mit Einschnitten versehen sind, die bevorzugt in Profilquerrichtung verlaufend angeordnet sind.

Derartige Fahrzeugluftreifen sind bereits bekannt (US-PS 4 794 965 und JP-60-252 005). Die relativ schmalen Einschnitte, die auch Feineinschnitte bzw. Lamellenfeineinschnitte genannt werden, dienen dazu, dem Fahrzeugluftreifen auch bei niedriger Haftreibung, wie beispielsweise auf nasser, vereister oder verschneiter Straße, bessere Griffegenschaften zu verleihen. Bei Sommerreifen dienen die Einschnitte dazu, den Naßgriff beim Beschleunigen und Bremsen zu erhöhen. Die Kanten der Einschnitte durchschlagen beim Abrollen des Reifens den Wasserfilm und können daher die Mikrorauhigkeit der Straßenoberfläche zur Erhöhung der aufzubringenden Umfangskraft besser ausnutzen. Bei Winterreifen wird die vorhandene Mikrorauhigkeit des Untergrunds durch die Einschnitte nicht nur bei nasser, sondern auch bei eisiger Straße ausgenutzt. Moderne Winterreifen weisen etwa 1300 Lamellenfeineinschnitte über den Reifenumfang verteilt auf; sie sind derart gestaltet, daß die Anzahl der Einschnitte kaum mehr erhöht werden kann. Beschränkungen ergeben sich durch die Formenherstellung und insbesondere dadurch, daß bei einer großen Anzahl von Einschnitten, die durch Formenlamellen gestaltet werden, das Ausformen des Reifens ohne Zerstörung von Formenlamellen nicht mehr möglich ist.

Die Formen der Einschnitte im Profil sind insbesondere zickzackförmig mit relativ scharfen Kanten an den Umkehrstellen geradliniger Abschnitte der Einschnitte. Auch gekrümmte Abschnitte der Einschnitte sind bekannt; dabei treten die Einschnitte an der Profiloberfläche normal, d. h. unter  $90^\circ$  zur Profiloberfläche, aus dem Reifen aus. Bei den sich zickzackförmig in den Reifenprofilen hineinerstreckenden Einschnitten treten diese an der Profiloberfläche unter einem spitzen Winkel zur Normalen zur Profiloberfläche aus dem Reifen aus.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der verbesserten Haftung bzw. Verbesserung adhärenter Bindung des Fahrzeugluftreifens zum Untergrund mit verlängerter Betriebsdauer.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die Einschnitte sind im Querschnitt betrachtet gekrümmt und schließen mit einer Normalen auf die Reifenprofiloberfläche einen Austrittswinkel von bis zum  $60^\circ$  und am Einschnittgrund einen Eintauchwinkel von bis zum  $20^\circ$  ein. Zwischen der Profiloberfläche und dem Einschnittgrund erfolgt eine Umkehrung der Neigung.

Nach der Erfindung gestaltete Einschnitte schaffen an der Profiloberfläche Griffkanten, die eine wesentlich bessere Anpassung an feine Strukturen im Untergrund, beispielsweise durch ein "Umschließen" von kleinsten Bodenunebenheiten, gewährleisten.

Besonders bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung, die mehrere Ausführungsbeispiele darstellt, näher beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1, 1a und 1b schematische Schnitte durch ein Profilelement des Laufflächenprofils eines Fahrzeugluftreifens mit Ausführungsvarianten von erfindungsgemäß.

## ßen Einschnitten,

Fig. 2 und 3 jeweils weitere Ausführungsvarianten der Erfindung, wobei jeweils ein Profilelement schematisch in Schrägsicht dargestellt ist, und

Fig. 4 und 5 Längsschnitte durch einen Abschnitt eines Laufflächenprofils, wobei bevorzugte Anordnungen der erfindungsgemäßen Einschnitte relativ zur Drehrichtung des Reifens dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt ein einzelnes Profilelement 1 eines Laufflächenprofils eines nicht dargestellten Fahrzeugluftreifens. Das Profilelement 1 ist, in Profilquerrichtung betrachtet, durch Nuten 2 begrenzt. Nicht dargestellte Umfangsnuten begrenzen dieses Profilelement 1 in Reifenumfangsrichtung, so daß das Profilelement 1 als Block gestaltet ist. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung sind als Profilelemente die Grundelemente zu verstehen, aus denen sich ein Laufflächenprofil zusammensetzt, beispielsweise daher auch lediglich durch Umfangsnuten begrenzte Laufflächenbänder. Das Profilelement 1 ist mit einem Einschnitt 3 versehen, der räumlich gekrümmt ist. Von der Profiloberfläche 4 ausgehend schließt der Einschnitt 3 mit der Normalen N auf die Profiloberfläche 4 zuerst einen Winkel  $\alpha_1$ , ein, der zwischen  $20$  und  $60^\circ$  gewählt ist. Am Nutgrund bzw. Einschnittgrund endet der Einschnitt 3 unter einem Winkel  $\alpha_2$  unter Umkehrung der Neigung relativ zur Normalen N; der Winkel  $\alpha_2$  beträgt zwischen  $5$  und  $20^\circ$ . Der Einschnitt 3 weist zwischen der Profiloberfläche 4 und dem Einschnittgrund einen im wesentlichen kontinuierlichen Verlauf auf.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform (Fig. 1a) setzt sich der Einschnitt 3, im Querschnitt betrachtet, im wesentlichen aus zwei Kreisbögen mit unterschiedlichen Radien zusammen. Von der Profiloberfläche 4 aus erfolgt die Krümmung des Einschnitts 3 zuerst entlang eines Kreisbogens K mit einem Krümmungsradius  $R_1$ , der bevorzugt der Dessenlief d entspricht.  $R_1$  kann jedoch bis  $\pm 50\%$  von d abweichen. An die Krümmung entlang des Kreisbogens K<sub>1</sub> schließt sich eine kleinere Krümmung entlang eines Kreisbogens K<sub>2</sub> an. Der zugehörige Krümmungsradius R<sub>2</sub> wird bevorzugt gleich dem Reifenradius R gewählt, wobei Abweichungen von  $\pm 30\%$  möglich sind. Der kontinuierlich gestaltete Wechsel von K<sub>1</sub> und K<sub>2</sub>, d. h. der Neigungen, erfolgt bevorzugt in einer Tiefe t von etwa einem Drittel der Tiefe d der Nuten 2. Abweichungen bis zu  $\pm 60\%$ , d. h. eine Tiefe t zwischen 0,13 d und 0,53 d sind möglich.

Der Querschnittsverlauf des Einschnittes 3 wird also ausgehend von der Profiloberfläche 4 bevorzugt so gewählt, daß die Krümmung kleiner wird. Hierbei muß der Krümmungsverlauf nicht, wie in Fig. 1a dargestellt, durch zwei Kreisbögen gekennzeichnet sein, es ist auch eine kontinuierliche Änderung der Krümmung möglich. Die Tiefe der Einschnitte 3 kann von der Nutentiefe d des Laufflächenprofils abweichen. Sie wird jedoch mindestens zwei Drittel der Nutentiefe d betragen.

Die Breite der Einschnitte 3 wird in einem Bereich zwischen 0,3 und 3 mm gewählt. Gemäß der in Fig. 1b dargestellten Ausführungsform ist es möglich, abweichend von der normalerweise gleichbleibenden Breite der Einschnitte 3 eine Ausgestaltung zu wählen, bei der zur Profiloberfläche 4 hin eine Aufweitung der Einschnitte 3 stattfindet. Die maximale Breite b<sub>1</sub> der Einschnitte 3 an der Profiloberfläche 4 wird bevorzugt der Breite b am Nutgrund zuzüglich  $1/2 b_0$  betragen. Trotz Aufweitung sollte die Breite der Einschnitte 3 die angegebene Grenze von 3 mm nicht überschreiten.

Im einfachsten Fall werden die Einschnitte 3 so ge-

staltet, daß sie in Draufsicht betrachtet, geradlinig bzw. im wesentlichen geradlinig verlaufen.

Fig. 2 zeigt nun eine Variante, bei der ein in Draufsicht zickzackförmig gestalteter Einschnitt 3' vorliegt, der gemäß der Erfindung gekrümmt ist.

In Fig. 3 ist schematisch ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem ein geschlossener Einschnitt, bevorzugt ein entlang eines Kreises verlaufender Einschnitt 3" erfundungsgemäß gekrümmt ist.

Es ist auch möglich, je nachdem, welche Wirkung vorrangig erzielt werden soll, nach der Erfindung gestaltete Einschnitte entweder im Mittelbereich eines Laufflächenprofils oder in den Seitenbereichen oder über das gesamte Profil verteilt vorzusehen. Fig. 4 zeigt eine bevorzugte Anordnung von Einschnitten 3 relativ zur Drehrichtung des Reifens für die Seitenbereiche des Laufflächenprofils. In diesem Fall ist es günstig, die Anordnung so zu treffen, daß die Neigung der Einschnitte 3 am Nutgrund in die Drehrichtung F erfolgt.

Im Mittelbereich der Lauffläche sollte dagegen eine Anordnung getroffen werden, wie sie in Fig. 5 dargestellt ist, wonach die Einschnitte 3 am Nutgrund gegen die Drehrichtung F weisen.

Wie die Fig. 4 und 5 zeigen, wird üblicherweise innerhalb eines Profilelements 1 eine Vielzahl von Einschnitten 3 vorgesehen. Bevorzugt sind Einschnitte 3 in Profilquerrichtung bzw. im wesentlichen in Profilquerrichtung orientiert. Je nach Profilgestaltung kann es jedoch auch zweckmäßig sein, die Einschnitte 3 unter Winkeln bis zu etwa 45° gegenüber der reinen Querrichtung verlaufen zu lassen.

#### Patentansprüche

1. Fahrzeugluftreifen mit einem Laufflächenprofil, welches sich aus Profilelementen (1) zusammensetzt, die zumindest bereichsweise mit Einschnitten (3, 3', 3'') versehen sind, die bevorzugt in Profilquerichtung verlaufend angeordnet sind, wobei

— die Einschnitte (3, 3', 3'') aus zwei unterschiedlich geneigten, kontinuierlich gekrümmten verlaufenden Teilabschnitten bestehen und diese Teilabschnitte einen Krümmungsradius (R1), der 0,5 d—1,5 d entspricht, wobei d die Tiefe der die Profilelemente trennenden Nutten (2) ist, bzw. einen Krümmungsradius (R2) aufweisen, der 0,7 R—1,3 R entspricht, wobei R der Reifenradius ist,  
— der Wechsel der Neigungen in einer Tiefe (t) von 0,13 d—0,53 d erfolgt und  
— die Einschnitte (3, 3', 3''), im Querschnitt betrachtet, mit der Normalen (N) auf die Reifenprofiloberfläche (4) einen Austrittswinkel ( $\alpha_1$ ) zwischen 20° und 60° und am Einschnittgrund einen Eintauchwinkel ( $\alpha_2$ ) zwischen 5° und 20° einschließen.

2. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Neigungswechsel in einer Tiefe (t) von 0,33 d erfolgt.

3. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite ( $b_1$ ) der Einschnitte (3) an der Profiloberfläche (4) größer ist als am Einschnittgrund.

4. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite ( $b_1$ ) der Einschnitte (3) an der Profiloberfläche (4) zwischen 0,3 und 3 mm beträgt.

5. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 3 oder 4, da-

durch gekennzeichnet, daß die Breite ( $b_1$ ) der Einschnitte (3) an der Profiloberfläche (4) der 1,5fachen Breite ( $b_0$ ) am Einschnittgrund entspricht.

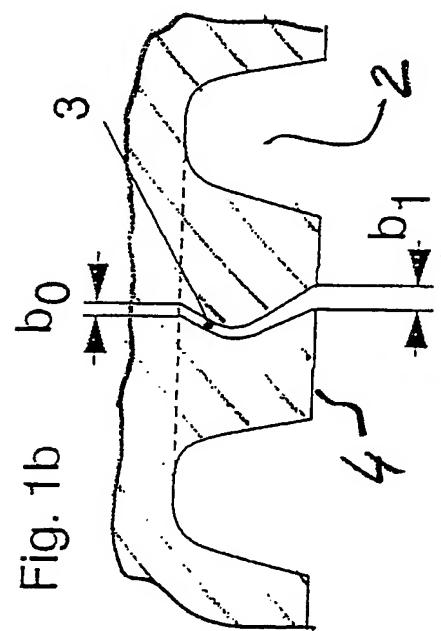
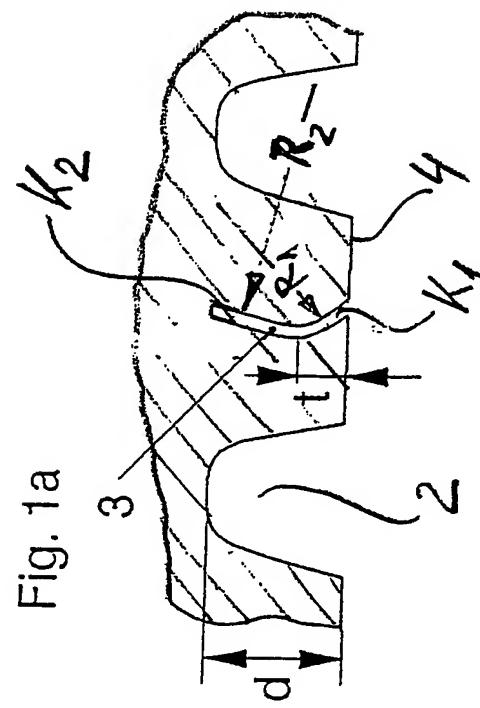
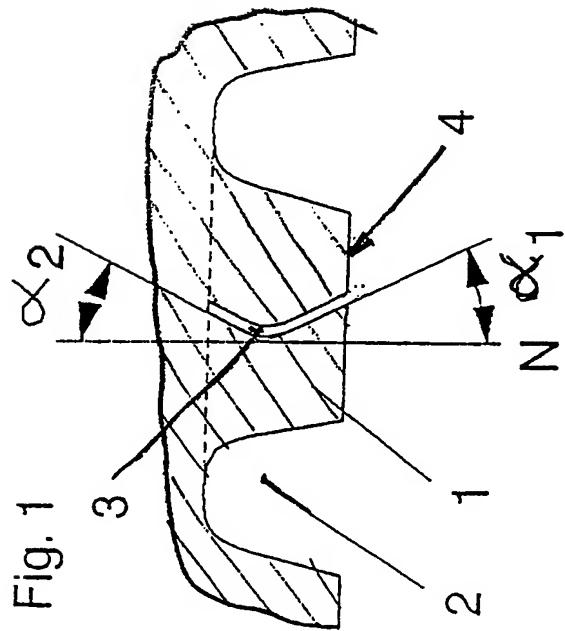
6. Fahrzeugluftreifen nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufweitung der Einschnitte (3) frühestens ab der halben Einschnitttiefe (d) erfolgt.

7. Fahrzeugluftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in den Seitenbereichen des Laufflächenprofils befindlichen Einschnitte (3, 3', 3'') am Einschnittgrund in Drehrichtung (F) des Reifens geneigt sind.

8. Fahrzeugluftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die im Mittelbereich des Laufflächenprofils befindlichen Einschnitte (3, 3', 3'') am Einschnittgrund gegen die Drehrichtung (F) des Reifens geneigt sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**



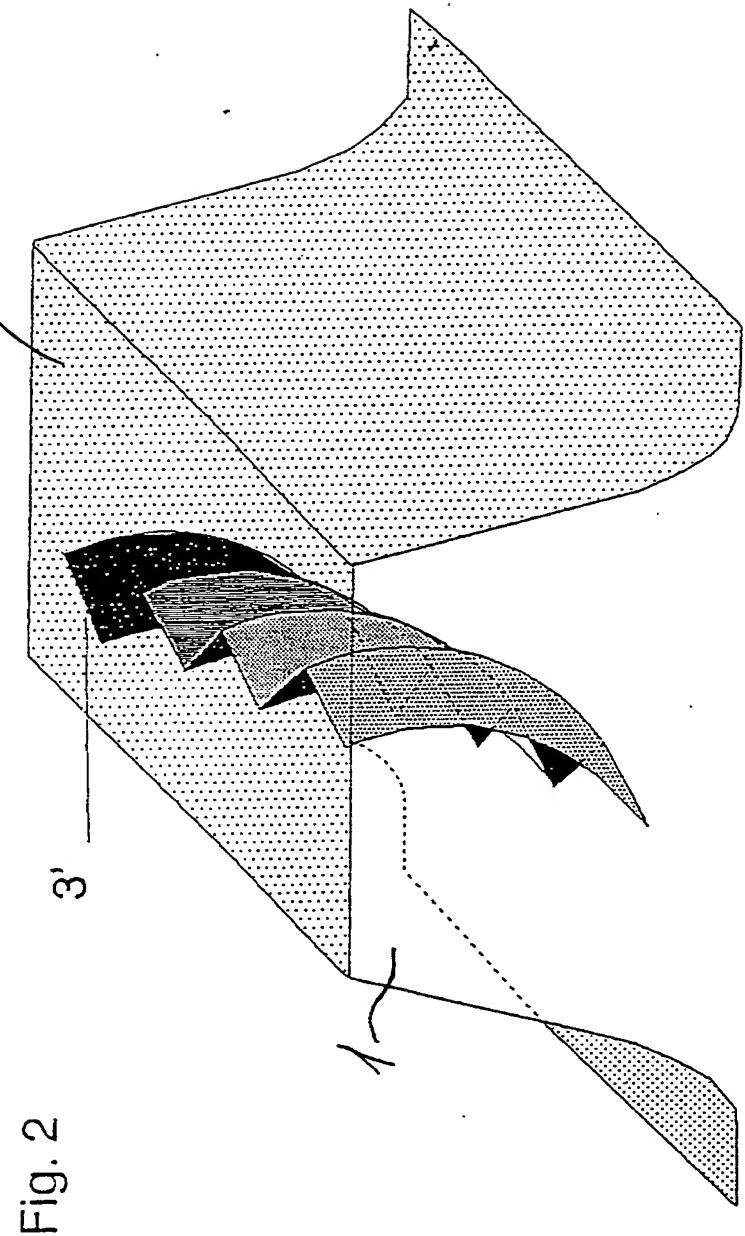


Fig. 2

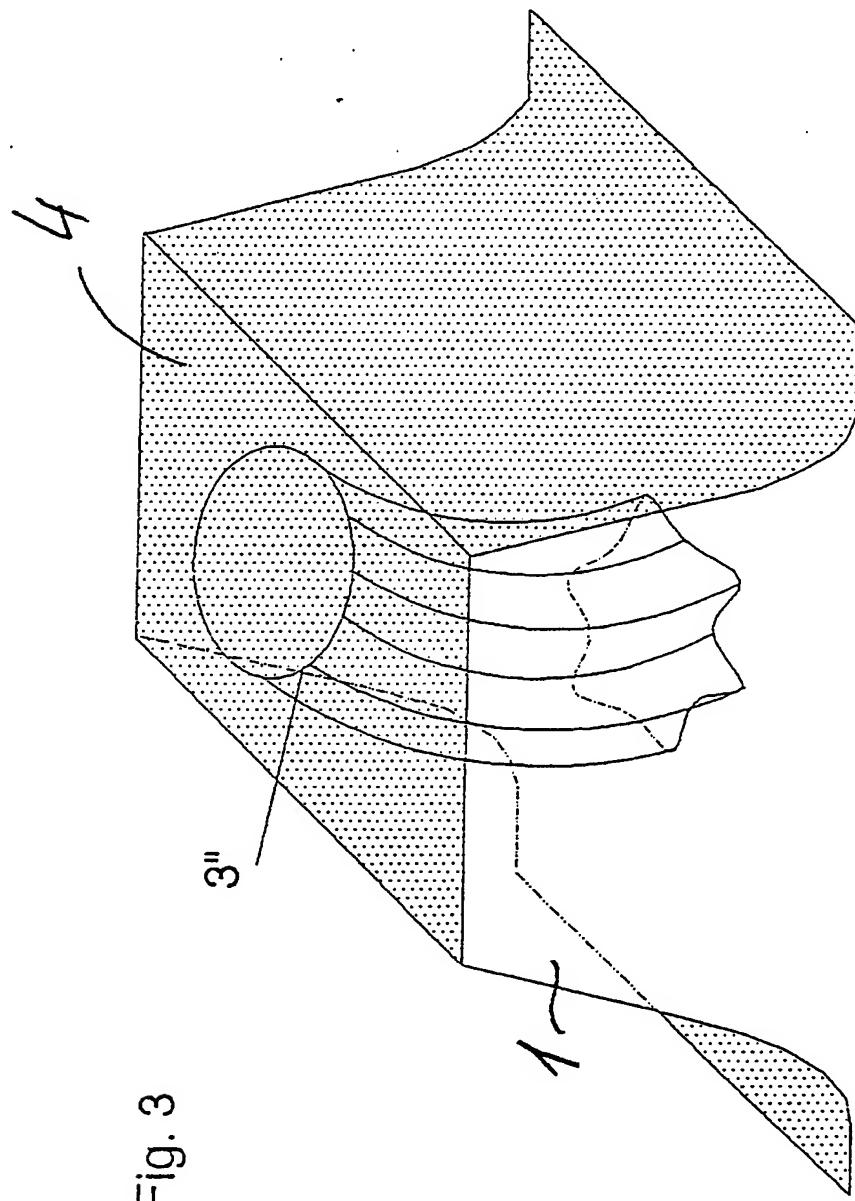


Fig. 3

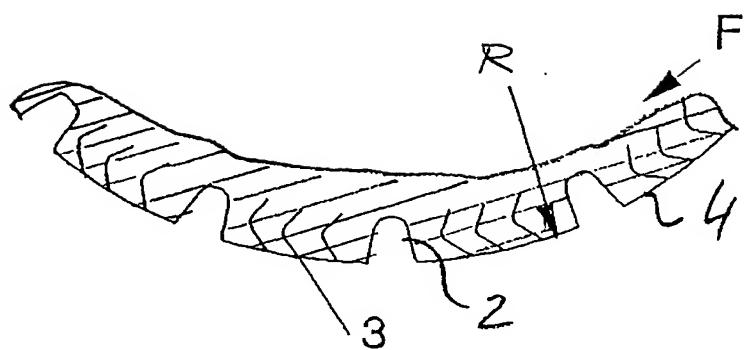


Fig. 4

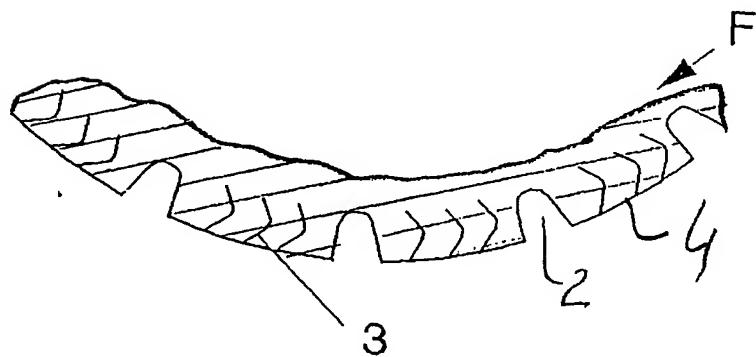


Fig. 5

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07001918  
PUBLICATION DATE : 06-01-95

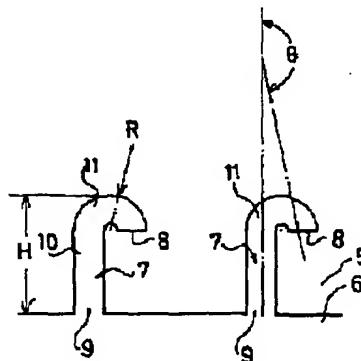
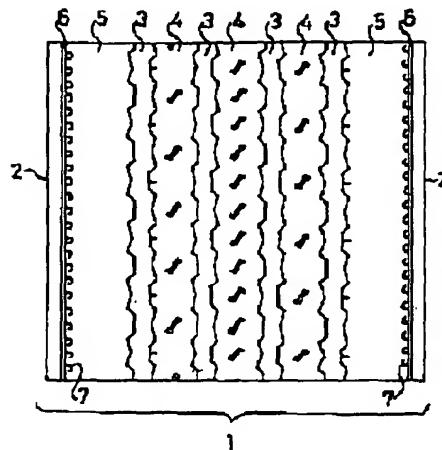
APPLICATION DATE : 15-06-93  
APPLICATION NUMBER : 05143168

APPLICANT : TOYO TIRE & RUBBER CO LTD;

INVENTOR : NAKAMURA HIROSHI;

INT.CL. : B60C 11/12

TITLE : HEAVY DUTY RADIAL TIRE



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a heavy duty radial tire where the stress concentration due to the vertical load during the traveling is suppressed by providing a number of sipes with one end open and the other end closed with keeping the space parallel to the direction of the tire rotating shaft, and providing roundness to the closed ends of the sipes at a large bending angle.

CONSTITUTION: Small grooves 6 provided at the wheel print end 2 of the shoulder and in the tire circumferential direction are provided on both sides of a shoulder rib 5 of a tire tread part 1. A siping 7 of H in length is cut in the shoulder rib 5, one end is opened in the groove wall of the small grooves 6, and the other end is closed in a dead-end manner. The closed end 8 of the siping 7 is bent with smooth roundness at the bending angle exceeding 90° and the siping 7 is passed from the open end 9 to the groove wall of the small grooves through a linear part 10 and a bent part 11 and terminated at the closed end 8. Even when the load is applied to the tire tread part during the traveling, and the transverse force caused by the slip of the tire surface and the deflection due to the vertical load of the rubber may be applied to the siping 7 as the resultant, the resultant may be applied to the whole bent part 11, causing no stress concentration.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

